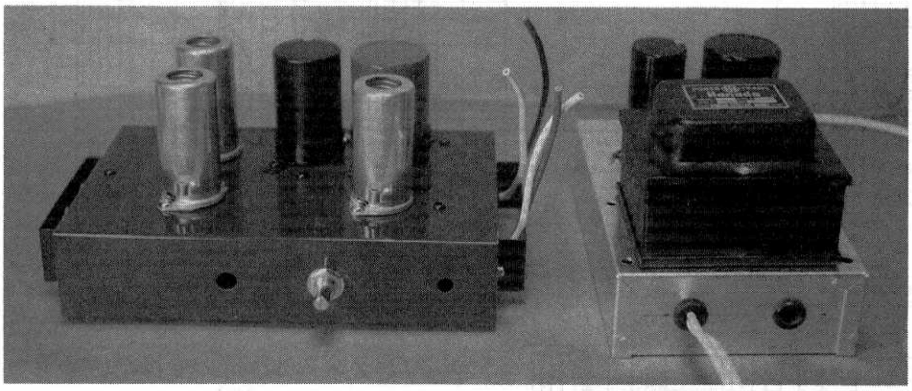
●超簡潔をめざして３種のプリを試作

MCカートリッジも鳴らせるイコライザつき

超簡易型プリアンプの製作(1)

藤井秀夫


●本体と電源部は別シャーシに組み，これをヒース・キットのシャーシに収める

限りのない希求の対象として筆頭に挙げられるのは真実と美であることは，音楽に耳を傾けておれば文句なしに認められるものです．人によっては痛魂（痛恨ではない）の思いとともに愛を真っ先に挙げられるでしょう．これも音楽の主旋律であります．あと挙げられるのはお金ですが，これは人間の自我の投影能力が，元来そうなりえないものに向けられた錯覚の産物で，実態も性質もない量へ自己同化したイリュージョンの欲望なので，際限を取り決めるすべもないわけです．いったんこれに取りつかれると，人間生活どころか，地球を破壊するまで止まりません．

最近，地球の裏側に頭をもたげた際限のない絶対威信への欲望は，いにしえのバビロンの搭の伝説を思わせます．これはしかし威信の喪失がたちどころに破壊をもたらすという強圧者に常の恐怖心に発するもので，威圧の自転車授業の呈する症状ですから，希求と呼ぶにはお粗末であります．百年後USA物語はどんな神話もしくは小話になるのでしょう．

数カ月に及ぶわたくしの追求も際限ない有様になって来ましたが，こちらは6畳間に響く音を巡るささやかなものです．しかし趣味の工作に端を発する執心が，その帰結のささやかさにもかかわらず，とどまるところを知らないこと，お金も権欲をも超越することは，本誌の読者諸兄ならそれこそ痛恨の思いとともに実感されていることでしょう．もし脱力のよいすべをお知りのかたは，ぜひ新大陸のブッシュ氏に伝授してあげるべきです．

1．古典的な3極管プリアンプの構想

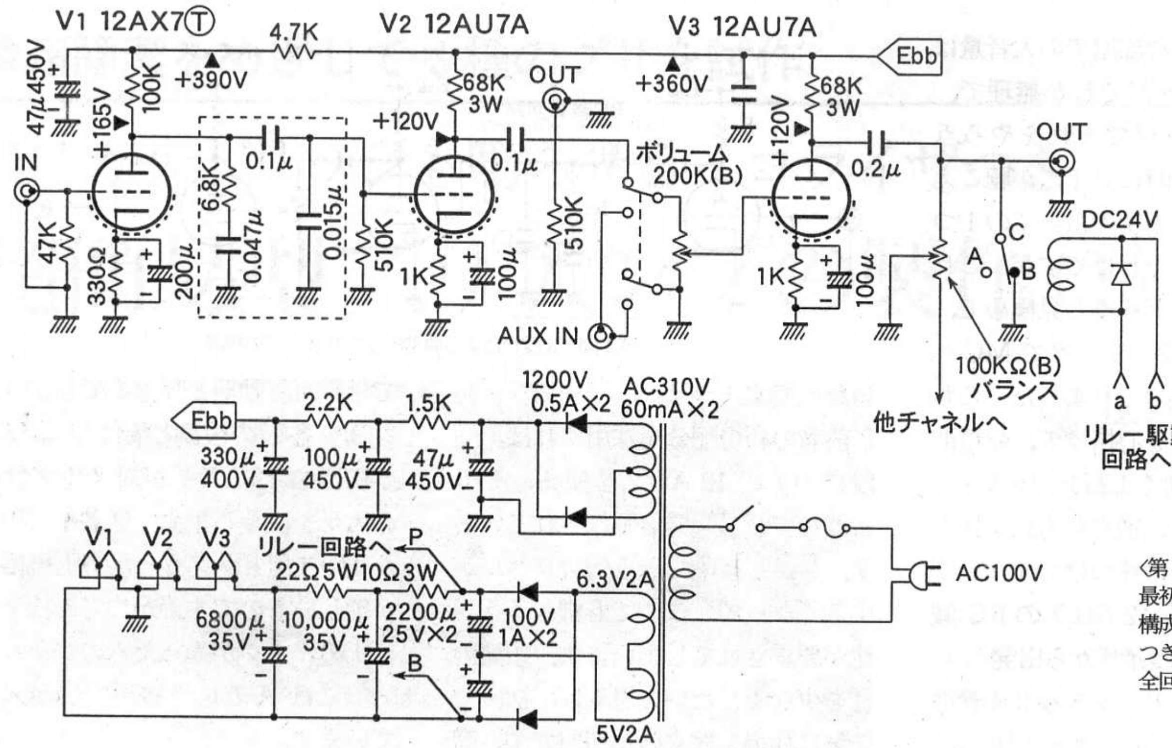
作るごとに怪しいほどに変る音質について頭の上気がおさまらず，またもやプリアンプに取り組みました．「スピーカの製作の方はどうなっていますか」との編集部からの催促もものかわです．

確かに音質へ与える影響度合では，いかに怪しいほどといえどもスピーカに及ぶものではありません．しかしスピーカで音が変るのは当り前と思えるのに，アンプでこれほど変るのはちょっと妖術的で，興味津々です．

真空管プリアンプの決定版的な増幅管であった12 AX 7で改めてプリアンプを作り，どんな性能でどんな性質を持つのか，この手(と耳と目)で確かめたくなりました．いっそう低ノイズの管球プリアンプが欲しいと思ったのも製作の理由です．6 DJ 8ではMCカートリッジを聴くのにSN比が不足していることは否めず，低雑音増幅の筆頭管とされていた12 AX 7なら，ノイズの聴こえないプリアンプが得られるかもしれない，と期待したのです．

オーソドックスな2段RC型イコライザと1段フラット・アンプの構成から始め，音を聴きつつ試行錯誤しているうちに，切りつめられてイコライザ1段，フラット・アンプ1段にまで簡素化されました．たった2本の双3極管のイコライザつきステレオ・プリアンプです．もうこれ以上省くものはない，という限界まで単純化された管球プリアンプで，デンオンDL 103クラスのMCカートリッジさえ小さな部屋でなら何とか聴けます．

旧作プリアンプと聴き較べると，音質も興味深いものです．簡単な自作の管球プリアンプが欲しいと思っておられる読者の参考に資することにします．



〈第3図〉
最初に作った3段構成のイコライザつきプリアンプの全回路図

イコライジングされた後の信号を受けるので，入力ダイナミック・レンジには，さほど頭を悩ます必要はありません．

12 AU 7で通常の回路を組めば20倍近い利得が得られます．このままでは利得過剰気味ですが，放置しても別に問題は起りません．ただしSN比との兼ね合いで増幅度の上半分が無駄になります．後続のコントロール・アンプの音量ボリュームを半分以上回せないのです(嵐のようなノイズが聴こえる)．これを嫌うなら，カソード・バイパスをはずして電流負帰還を掛けるか，負荷抵抗を制限して，利得を10に落とすべきでしょう．前者の方が簡単だし，ひずみも小さくなりますが，音質上の評価がどちらに下るかは，人それぞれでしょう．

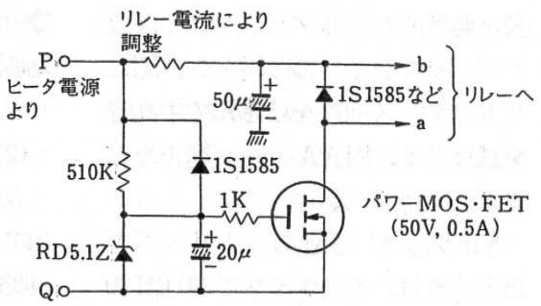
フラット・アンプはバランスのよい低ノイズ性能が求められます．音量をしぼった時には電圧性ノイズが問題になり，ボリュームを持ち上げた時には電流性ノイズが目立って来ます．利得10を目指すとなれば12 AU 7-Aを採用することになりますが，後に見るように，この球はメーカーによるノイズ特性の違いが大きいようなので注意が必要です．もっとも，イコライザに較べれば信号レベルが大きいところなので，過剰に神経を使うものでもありません．

なにはともあれ，作ることから始めましょう．パワー・アンプに直結するところですから,余分な増幅度は削っておくべきです．こちらでは出力インピーダンスを上げる電流負帰還を避け，負荷抵抗の削減で利得を10ほどに落としましょう．

(4)　**手始め作った回路**

第3図が手初めに組立てたプリアンプの回路です．

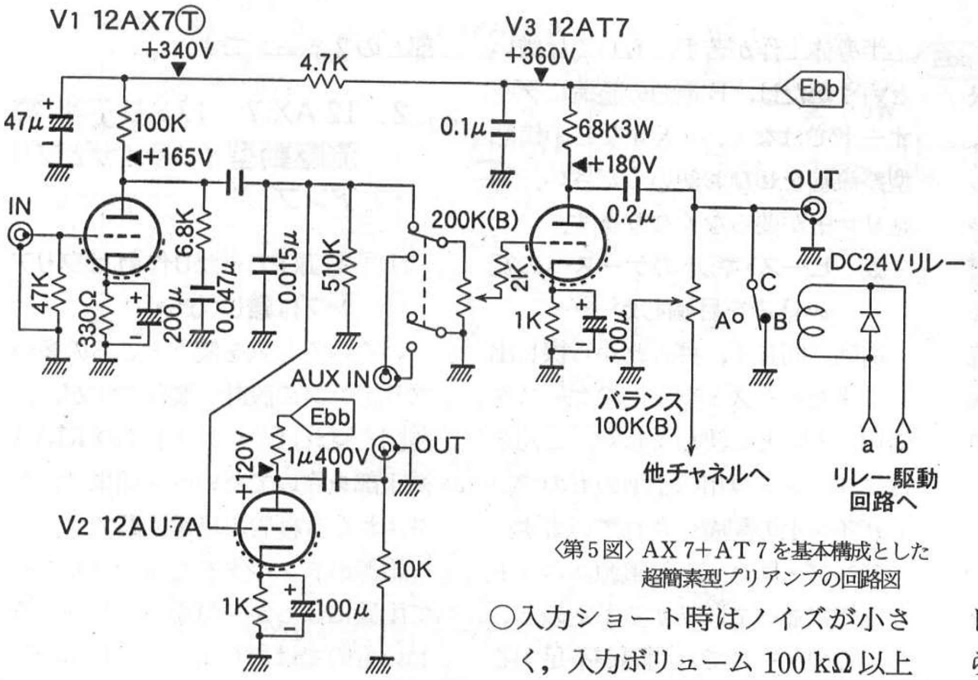
電源ノイズに細心の注意を払いました．磁気シールドのないトランスと整流回路は別シャーシに組みました(電源トランスは5球スーパー用のものを借用)．B電源はAC 310 Vからの整流のあとフラット・アンプまでに2段のリプル・フィルタを入れ，最後には330 μFの大容量をを投入してDC 360 Vを得ています．超低



〈第4図〉ミューティング・リレーによる遅延回路

域揺動を緩和するためにはこれくらい必要です．イコライザにはさらにリプル・フィルタを介して，フラット・アンプとの低周波干渉を排します．このデカップリングがないと，超低域発振を起こします．

AC 6.3 V巻線に整流管用のAC 5 V巻線を重ねて得た11.3 Vから倍電圧整流して，3管の直流ヒータ電源をつくります．やはり大きな2段の電解コンデンサでリプルを落しました．このヒータ電源ラインは，2つのイコライザ管の中間でアースに落とします．12 AX 7と12 AU 7とが直列ラインに混在すると，同じメーカーでも配分電圧のばらつきが10%を超えることがあるので，そのときは並列抵抗による均



〈第5図〉AX 7＋AT 7 を基本構成とした
超簡素型プリアンプの回路図

ありましたが，いかんせん片ユニットだけです（それでも当然ながらこれを最後に差します）．

リアクタンス負荷を加えてイコライイジングした後では，右チャネルが 13 μV_{rms}，左チャネルが 18 μV_{rms} になりました．もし 16 Hz で超低音を削ると，10 μV_{rms}，15 μV_{rms} に減じます．

これが後段の 12 AU 7 で増幅されて，イコライザ全体では 10 倍ないし 20 倍のノイズ・レベルに達することになります．ゲイン 80 のイコライザで 150 μV_{rms} 前後の出力ノイズは，MC カートリッジにはいささか苦しい SN 比です．

⑶　12 AU 7 には 2 タイプある

フラット・アンプに松下の 12 AU 7 A と東芝の通信管，それにテレフンケンの 12 AU 7 などを差して調べてみました．メーカーによってノイズの様相が異なることを知りました．次の 2 種に分かれます．

○入力ショート時と入力ボリューム値 100 kΩ とでノイズに差がないもの．よくいえば電流性ノイズが小さく，悪くいえば電流性ノイズが電圧ノイズに隠される．

○入力ショート時はノイズが小さく，入力ボリューム 100 kΩ 以上で 2 倍近くノイズが増えるもの．普通の性格．

国産の球は前者が多いようです．電圧性ノイズのばらつきは大きくて，入力換算で 2 μV_{rms} から 5 μV_{rms} のものまでありました．CD プレーアも聴く汎用プリアンプを作りたいなら，数個購入して選別しなければならないでしょう．しかし LP 専用のつもりなら，イコライザのノイズとのバランスを考慮して，おおように構えることができます．

⑶　悲哀をにじませる繊細な音

念入りな電気的性能の試験は次項に回し，好特性を示した中から気に入った球を差せば，さっそく音出ししてみましょう．

「違う！」というのが，新しいプリアンプと 6 DJ 8 アンプとを聴き較べた発端の印象です．その驚きには意表をつかれた思いと，“やはり”との思いが，衝突せずに同居しています．6 DJ 8（以下 J アンプ）は“主張する音”なのに較べ，12 AX 7（以下 X アンプ）は繊細です．線の細い“哀愁”系の音です．

すぐに，同じ繊細を感じていた FET（単段）プリアンプへ比較の相手を変えました．繊細は別方向の細やかさでした．FET は分解能が細かくて，ヴァイオリンの弦のこすれなども聴かせますが，X アンプは情緒を中へ溶けこませます．その情緒は悲哀・寂寞の方へぐんと傾いているようです．これではジャズには向くまいと思いきや，予想に反して豊かな音が飛び出して来ました．迫真性に欠けるところはありません．

もう一度 J アンプとの聴き較べに戻すと，やはりカスコードの方が太くて重厚でしたが，かならずしも X アンプがジャズに向かないとはいえません．音源が少々スピーカの後へ（2 m 前で聴いて 1 m ほど）移る感は否めませんが，バスのリズムなど J アンプより明瞭だし滑らかです．低音はやや不足気味ですが，曲の中でどの楽器がせり上がって来るかがプリアンプによって違います．同じ楽器でも材質感が違います．弦の糸の張り具合，ささくれ立ち具合まで違って聴こえます．太鼓の皮の張り具合はまるで別物です．

こういうわけで，「違う！」のは明らかですが，その差は好みの範囲だといわざるをえません．どんな曲を好み，曲の中のどんな楽器が導く情感や情景に心を入れ込んでいるかで，評価が大きく変ることでしょう．墓の中での恋を残酷な悲恋ととるか，灼熱のエロスととるかは，人さまざまであります．

それにしても，しょせん電子増幅器でしかないアンプを 1～2 段通過するだけで，楽器の素材感まで違ってしまうのはどうしたことでしょう．おそらく，音波のわずかな変容から発音源の材料や状態を聴き分ける人間の耳の能力が，とても微妙で鋭敏なのでしょう．調音の分布のささいな相異，過渡と推移の差異など

から，発音源の性格と様子を耳が感知するからなのでしょう．

ちなみに，イコライザの玄妙さと悩みとを一挙に解消するデジタル録音の音楽に私はいまだになじめずにいる一人です．LP レコード盤の刻みは，音楽の１次元数量への変換手法のひとつであり，これが素材を不問にするデジタル・ビット列に置き換えて何が違うか，と反論されましょうが，私は信号処理中の変容，劣化の過程が質的に違うと考えています．みぞや針や真空電極による物質的変容は，人間が数百万年間なじんで来たものであり，耳はそれを察知して補正する，少なくともわけがわからなくて気絶しないすべを体得しているのだと思います．みぞも電極も身体や神経と同じ物質的実体で，感性の親しい友であります．

3．イコライザ１段の超簡素プリアンプへ

どうやら盲点があったことが露見し出した第２次（３次だったか）産業革命＝情報革命の理論は，１と０との直流的記号列が物質的富を代行しうるとも取れる極端な観念論を宣伝しました．その前提には，物質的社会的現実に対する知覚と働きかけをある普遍的言語記号によって明晰・明確な操作手順に記述できる，という信念があります．

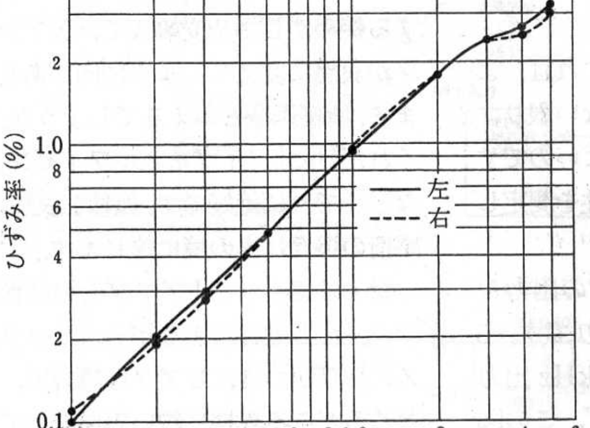
この信念は人間の希求としてはとても貴重なもので，この信念がなければ科学も技術も成り立ちません．しかし人がそれをすでに果したと断言するとき，ただちに誤りに転落することは，読者が重々ご存じです．不可知は残り，名状しがたい領域はむしろ広がり，名づけられぬものが飛び交っています．言語化できない心像，象徴詩のような直観の果す作用も強力です（それでも不条理を主義に高めれば，世も日常もチミモウリョウばかりになります）．

情報革命理論は，過信の上にUSA 的“無邪気”を積み重ねて，地上のすべての記号を某所のコンピュータ・メモリに貯蔵しそれを独占することによって，特定国家の特定企業が売買する富に変える，という発想に変りました．遺伝子産業はその典型であり，生命の本性はらせん状に書かれた情報であるという拙速な規定に支援されながら，“生命力”をコンピュータ・メモリに保有された特許権益に変え，売買しようというのです．だがこの所有権が，遺伝子をつくった当の生命体，あるいは育くんだ土地，もしくは周辺の地域協同生活に属さないという証明書はなく，料理人から料理の技を，モーツァルトから「モーツァルト」をはぎ取るには暴力的手段――威圧か監禁――しかないという事実を陰弊しているところが，この思想の古代的性格です．代行を完璧に果したあかつきには，もとであった物体・人間を消去すべしというのが，この商売の暗黙の申し合わせです．

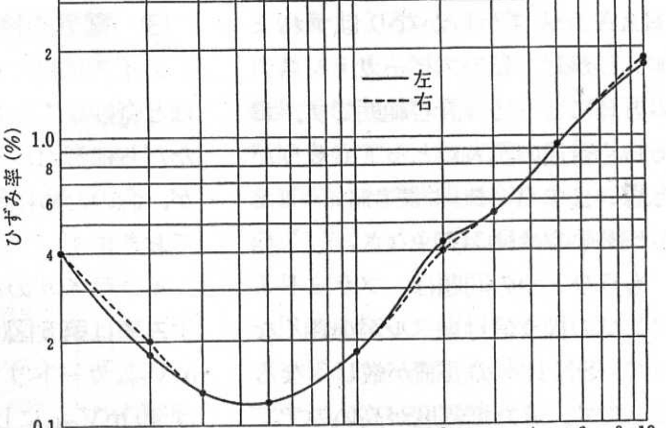
(1)　12 AX 7 イコライザと 12 AT 7 フラット・アンプの構成に

音楽を楽しむ上でかならずしも悪いといい切れないにしろ，信号が増幅段を通るごとに音が着色ないし脱色することは，まぎれもない事実です．そこで今回のプリアンプから１段省くことを決心しました．それが電気的な欠陥や劣化をもたらすのでなければ，音の純度を高めて，よからぬことになりますまい．

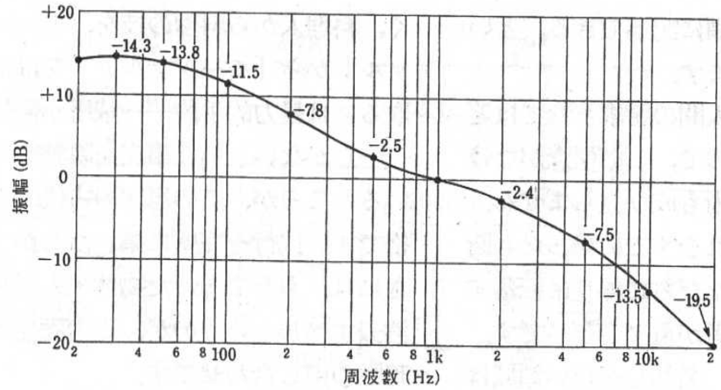
イコライザを１段増幅に変え，全体で２段に切りつめることを企てます．果せれば双３極管がたった２本のイコライザつき管球ステレオ・プリアンプになります．往年の圧電ピックアップ用アンプのようですが，これでデンオンの MC カートリッジを聴こうというのです．前代未聞（？）の超簡潔プリアンプに挑戦するのも一興です．プリアンプ全体の利得が 300 倍あれば，MC カートリッ



〈第６図〉(a)イコライザ部の１kHz ひずみ率



〈第６図〉(b)フラット・アンプ部の１kHz ひずみ率



〈第7図〉
RIAAイコライジング特性

ジをそこそこ聴けることがわかりましたから。

取り除くのはイコライザ後段の12 AU 7です。除けばイコライザの1 kHz利得が8倍に落ちますが，これをフラット・アンプの増幅度増強で補おうというのです。**第5図**に全2段プリアンプの回路図を掲げます。信号段からはずれた12 AU 7はイコライザから外部へ出力するバッファ・アンプとして使っています。

フラット・アンプ部の12 AU 7を12 AT 7に差し換えると，そのままの定数（ゲイン制限用の10 kΩ負荷は除く）で40倍の利得が得られます。これでプリアンプ全体の利得約300倍が確保されます。

問題点がないわけではありません。イコライザ部では，12 AX 7のプレートに音量ボリュームが直結されて，これが負荷としてかかります。そのため100 Hz以下の低音利得が落ちて，50 Hzあたりになると RIAAカーブからかなりはずれます。しかし，私のスピーカ・システムと耳にとっては許容範囲です。おそらく普通の読者にとってもそうだと思います（『ラ技』の読者諸兄がほとんど普通でなければ御免なさい）。

もうひとつの問題は，フラット・アンプの扱う信号レベルが小さくなって，SN比への要請が厳しくなることです。また増幅度が高いので，出力の残留ノイズも目立つでしょう。それでもイコライザのノイズ・レベルとのバランスを考えれば，かなり寛容になって構いません。

フラット・アンプの増幅度が高くて，CDプレーアを扱いにくいことも問題になるかも知れません。汎用プリアンプにしたければ，ゲイン切換え機構をつければよいでしょう。

(2) 12 AT 7のノイズ特性

元来オーディオ用の管でない——しかしオーディオに多用された——12 AT 7のノイズを点検しておかなければなりません。12 AU 7と差し換えたところ，ゲイン40が得られ，出力ノイズは入力ショート時で100 μV_{rms}，ボリューム値100 kΩで200 μV_{rms}でした。入力換算でそれぞれ2.5 μV_{rms}，5.0 μV_{rms}というレベルです。数値自体はほめられたものではありませんが，6 DJ 8プリアンプの経験からしてデンオン・カートリッジを聴くに不満はありません。イコライザからのノイズに較べてずっと軽いものです。

(3) 電気的特性

ノイズ試験にさえ合格すれば，よほど奇妙なことをしていない限り，ただちに音出しへ向えばよいのですが，念のために電気的特性を測定しておきます。

イコライザの1 kHzでの出力ひずみ率は**第6図(a)**のとおりです。5 mV_{rms}カートリッジの1 kHz出力は40 mV_{rms}にしかならず，この図より左側で0.1%以下です。高音の信号は10倍大きいので，0.4 V_{rms}出力に換算して読み取らなければなりません（負荷が小さいので，実際の出力電圧は40 mVだが）。それでも0.4%で，これがピーク音量ですから問題ないでしょう。

フラット・アンプのひずみも**第6図(b)**のとおり，普通のパワー・アンプの入力最大電圧1 V_{vms}に対して0.18%で，難はありません。

イコライジング特性は，すでに述べたように難なきにしもあらずです。**第7図**のとおり100 Hzで RIAAカーブから1.6 dBはずれ，50 Hzで3.2 dB，30 Hzに至っては4.3 dB減退しています。それでもスピーカへの何気ない耳の位置による差以内，とまだまだいい逃れできる水準です。

(4) 音の個性はいっそう強まる

今度は主にクラシック曲でFETアンプと聴き較べてみました。繊細という基調は一貫しており，可憐さが強調される傾向はいっそう強まったようです。

ただし曇りはなく，臨場感は増しています（音の臨場感というより歌の臨場感です）。時折鳥肌が立つほど悲哀を絶唱します。1段の省略は古典3極管の個性を際立たせる方向に作用したようです。

FETは端正であり微妙な綾と粒だちよく現わしますが，それが表現する艶めかしさや愛嬌まで，Xアンプが哀感に変えてしまう傾向があります。情緒過多といえるでしょうか。それだけに「ツィゴイネルワイゼン」など奏でれば絶好です。孤独と哀愁，感情の爆発は鬼の境に達します。

ジャズでも——Jアンプとの比較で——汗と熱は苦手ながら，サックスにさびがつき，ピアノは輝いて，ところどころ異様に鋭い表現をしてくれます。

（以下次号）